



A0

19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift  
10 DE 40 04 721 A 1

51 Int. Cl. 5:  
D 02 G 1/16

21 Aktenzeichen: P 40 04 721.0  
22 Anmeldetag: 15. 2. 90  
43 Offenlegungstag: 22. 8. 91

DE 4004721 A 1

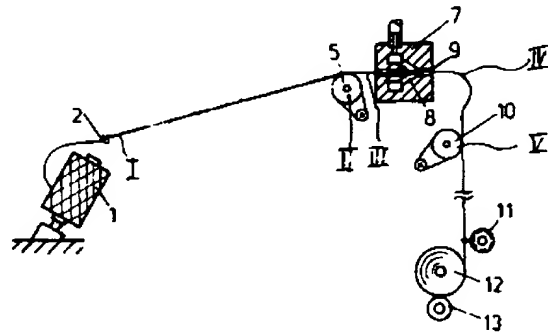
71 Anmelder:  
Barmag AG, 5630 Remscheid, DE

61 Zusatz zu: EP 891226219

72 Erfinder:  
Krenzer, Eberhard, 5828 Ennepetal, DE

54 Verfahren zur Herstellung eines lufttexturierten Fadens

57 Ein vollständig verstreckter Faden wird von seiner Liefer-  
spule (1) mittels Galette (5) abgezogen und durch eine  
Lufttexturierdüse (7) geführt. Aus der Texturierzzone wird der  
Faden mittels Galette (10) abgezogen und alsdann aufgewik-  
kelt. Die Galette (5) ist beheizt. Der Faden wird in der  
Texturierzzone mit niedriger Fadenspannung geführt.



DE 4004721 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines lufttexturierten Fadens nach dem Oberbegriff des Anspruch 1 und eine Lufttexturiermaschine. Verfahren und Maschine sind Gegenstand der europäischen Patentanmeldung EP 8 91 22 621.9. Nach dieser älteren Erfindung wird als zu texturierender Faden ein vororientierter, thermoplastischer Faden vorgelegt. Dieser Faden wird in einer Streckzone verstreckt und anschließend in einer Luftblasdüse zu Schlingen, Schlaufen, Bögen und dergleichen verblasen. Der erzeugte Faden besitzt einen Restschumpf. Nach der älteren Erfindung wird ein lufttexturierter Faden hergestellt, der schumpfarm ist, d. h. der einen geringen Restschumpf besitzt.

Dieser Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, daß das Problem des Restschumpfes auch bei solchen lufttexturierten Fäden besteht, welche der Lufttexturiermaschine als bereits vollverstreckte, vollständig orientierte thermoplastische Fäden vorgelegt werden.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, aus einem vollorientierten, vollständig verstreckten thermoplastischen Faden — ebenso wie nach der älteren Erfindung — einen lufttexturierten Faden herzustellen, der schumpfarm ist, d. h. der einen geringen Restschumpf besitzt.

Die Lösung ergibt sich aus den Kennzeichen der Ansprüche 1 bzw. 4.

Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, daß die Lufttexturiermaschine mit einer Heizzone, die als Heizgalette ausgebildet ist und die der Texturierzzone unmittelbar vorgeordnet ist, nicht nur bei Vorlage von vororientierten Fäden, die auf der Lufttexturiermaschine noch endverdeckt werden, sondern auch bei Vorlage von vollständig verstreckten Fäden ein geeignetes Mittel zur Beseitigung des Restschumpfes ist, wobei dieses Mittel allen sonst bekannten Mitteln in der Wirkung, aber auch infolge des geringen technischen Aufwandes und der guten Einordnung in den Verfahrensablauf überlegen ist.

Mit dieser Lösung läßt sich die Restschumpfeignung sehr viel stärker herabsetzen als bei den zuvor diskutierten, bekannten Verfahren. Der besondere Vorteil besteht darin, daß keine Beeinträchtigung der Texturierung erfolgt. Dazu ist von besonderer Bedeutung, daß die Erhitzung des Fadens zwar intensiv ist. Daher kann der Faden auf eine Temperatur über dem Umwandlungspunkt 2. Ordnung erhitzt werden, so daß die bis dahin fest verankerte Kristallstruktur erweicht und innere Spannungen abgebaut werden. Mit besonderem Vorteil wird die Galette auf eine Temperatur beheizt, die kurz unter der Schmelztemperatur des zu bearbeitenden Fadens liegt, d. h. für Polyamid 6.6 und Polyäthylenterephthalat ca. 240°, für Polypropylen ca. 150°. Andererseits aber wird der Faden in der Lufttexturierdüse sehr stark abgekühlt, so daß die Schrumpfung zum Stillstand kommt und die Texturierung am kalten Faden erfolgt.

Die Lösung stellt eine glückliche Integration des Relaxierprozesses in den Lufttexturierungsprozeß dar. Die Heizung des Fadens kann beim Ausgang der Streckzone oder im Eingang der Texturierzzone erfolgen. Die Verwendung der Heizgalette gestattet eine intensive Heizung und sehr niedrige Fadenspannungen in der Texturierzzone und damit eine gute Schrupfwirkung.

Im Vergleich zu Fäden, die nach den geschilderten, bekannten Verfahren zur Verminderung des Restschumpfes behandelt worden sind, beträgt die Restschumpfeignung (residual shrinkage) der nach der Erfindung behandelten Fäden weniger als die Hälfte. Das ist darauf zurückzuführen, daß das Verfahren nach der Erfindung nicht die erwähnten Begrenzungen der bekannten Verfahren besitzt. Denn nach der Erfindung ist die einzustellende Schrumpfung nicht von der Geschwindigkeitsdifferenz der Relaxierzzone (Zufuhrgeschwindigkeit minus Abzugsgeschwindigkeit) abhängig und die Fadenspannung erhöht sich nicht durch die Auslösung der Schrumpfung. Vielmehr beruht die einzustellende Fadenspannung und damit auch die Schrumpfung allein auf der Zugkraft der Lufttexturierdüse.

Von besonderer Überlegenheit gegenüber allen bekannten Verfahren ist das Verfahren nach dieser Erfindung bei der Texturierung von multifilen Fäden hoher Titer von mehr als 500 dtex, insbesondere mehr als 700 dtex, wobei Verfahren und Vorrichtung nach dieser Erfindung insbesondere zur Lufttexturierung von Teppichgarn, insbesondere Teppichgarn aus Polypropylen, insbesondere im üblichen Titerbereich von 130 dtex vorgeschlagen werden.

Dabei ist zu berücksichtigen, daß mit dem Verfahren nach dieser Erfindung im Gegensatz zu allen bekannten Verfahren zur Verminderung des Restschumpfes der Erfolg wider Erwarten insbesondere bei starken Titern auftritt, während mit den bekannten Verfahren die Beseitigung des Restschumpfes in Fäden starker Titer nur in Grenzen möglich ist.

Das Verfahren wird insbesondere dadurch begünstigt, daß die niedrigen Fadenspannungen der Texturierzzone — wie in Anspruch 2 angegeben — vor und hinter der Lufttexturierdüse unterschiedlich eingestellt werden. Dabei wird der Faden am Ausgang der Lufttexturierdüse stark, vorzugsweise mit ca. 90° umgelenkt. Diese Maßnahme steht im Gegensatz zu dem geraden Fadenlauf, der beim Tangeln (interlacing, entangling) üblich und auch bei Lufttexturierdüsen möglich ist.

Durch die Wärme- und Schrupfbehandlung nach der Erfindung wird es möglich, Ungleichmäßigkeiten der vorausgegangenen Verstreckung durch die intensive Schrupfbehandlung schon vor der eigentlichen Texturierung zu beseitigen. Es können Fäden mit hoher Festigkeit und den gewünschten Eigenschaften hinsichtlich Dehnung und Restschumpf hergestellt werden.

Die für die Schrumpfung maßgebliche Fadenspannung entsteht durch die Zugkraft der Texturierdüse. Die Zugkraft der Texturierdüse wiederum ist von der Fadengeschwindigkeit abhängig. Die Fadengeschwindigkeit wird bestimmt durch die Umfangsgeschwindigkeit der Streckgalette, welche der Texturierdüse vorgeschaltet ist. Die Differenz der Umfangsgeschwindigkeit der Streckgalette und des Lieferwerks, welches der Texturierdüse folgt, ist nicht für die Schrumpfung maßgebend. Denn nach der Erfindung ist diese Differenz — wie in Anspruch 3 angegeben ist — stets größer als der Betrag der gewünschten Schrumpfung. Der Betrag der gewünschten Schrumpfung wird allein durch die Zugkraft der Düse und durch die Temperatureinwirkung der Streckgalette

bestimmt. Das bedeutet mit anderen Worten, daß die Überlieferung (overfeed) des Fadens in die Texturierungszone stets größer ist als die durch die Zugkraft der Düse und die Temperatur der Streckgalette eingestellte Schrumpfung. Dabei ist die Überlieferung  $O = (v_5 - v_{10}) \times 100 / v_{10}$  mit

$v_{10}$  = Umfangsgeschwindigkeit des Lieferwerks, welches der Texturierdüse nachgeschaltet ist,  
 $v_5$  = Umfangsgeschwindigkeit der Streckgalette.

Die Schrumpfung wird ausgedrückt durch die Beziehung

$S = (L_1 - L_2) \times 100 / L_1$  mit

$L_1$  = ursprüngliche Länge des Fadens

$L_2$  = Länge des Fadens nach der Schrumpfung.

Dadurch, daß die Überlieferung größer ist als die eingestellte Schrumpfung, wird erreicht, daß der Faden in der gewünschten Weise gekräuselt werden kann. Die Differenz zwischen Überlieferung und eingestellter Schrumpfung beträgt 1 bis 10% für technische Fäden, bei denen die Texturierung insbesondere dem Zwecke dient, den Faden aufzurauen, um z. B. seine Lauffähigkeit zu verbessern (Nähfäden) oder seine Haftung gegenüber anderen Stoffen zu verbessern (technische Gewebe, Reifenkord).

Die Differenz zwischen Überlieferung und eingestellter Schrumpfung beträgt 10 bis 300% für textile Fäden. Bei textilen Fäden kommt es darauf an, das Aussehen, den Griff, die Fülligkeit und andere Eigenschaften so zu beeinflussen, wie es für Kleidung und andere textile Anwendungen erwünscht ist.

Durch diese Erfindung wird es möglich, die übliche Lufttexturiermaschine nur geringfügig zu ändern, wie sich aus Anspruch 4 ergibt.

Wegen der Nachteile des Standes der Technik und weiteren Vorteile dieser Erfindung wird auf die ältere Anmeldung EP 8 91 22 621.9 verwiesen, die insoweit auch zum Gegenstand dieser Anmeldung gemacht wird.

Im folgenden werden Ausführungsbeispiele der Erfindung beschrieben.

Es zeigen

Fig. 1 eine schematische Darstellung zur Ausführung des Verfahrens,

Fig. 2 eine Einrichtung zur Messung des Restschrumpfes.

Unter einem Lufttexturierverfahren im Sinne dieser Anmeldung ist ein Verfahren gemeint, in dem ein endloser, synthetischer Faden, der aus einer Vielzahl von Einzelfilamenten besteht, der Einwirkung einer Lufttexturierdüse unterworfen wird. In der Lufttexturierdüse wird ein nicht erhitzter Luftstrahl auf den Faden geblasen. Dadurch werden die Einzelfilamente zu Schlingen, Schlaufen, Bögen und dgl. verformt, ohne daß dadurch die chemisch-physikalische Struktur der Filamente wesentlich verändert wird. Die zunächst im wesentlichen parallel liegenden Filamente werden also lediglich geometrisch in eine unregelmäßige Form verlagert. Insbesondere entstehen Schlingen, Schlaufen, Bögen. Ein besonders geeignetes und zur Herstellung hochwertiger Fäden geeignetes Verfahren ergibt sich aus dem deutschen Patent 27 49 867 (Bag. 1045) = US-Patent Re 32 047. Geeignete Düsen sind z. B. in der Dissertation von Bock "Die Texturierung von Filamentgarnen im Luftstrom", Aachen 1984/1985, gezeigt.

Im Rahmen dieser Anmeldung wird — wie üblich — folgende Terminologie benutzt:

Restschrumpf (residual shrinkage) ist die Neigung (Schrumpfneigung) des Fadens, bei Erwärmung z. B. durch heiße Luft oder heißes Wasser zu schrumpfen.

Schrumpf (shrinkage) ist die Verkürzung des Fadens, die bei Erwärmung tatsächlich eintritt, ausgedrückt durch die Formel  $(L_1 - L_2) \times 100 / L_1$ , wobei  $L_1$  die ursprüngliche und  $L_2$  die verkürzte Länge des Fadens ist. Der Schrumpf kann nicht größer als der zuvor vorhandene Restschrumpf sein. Wohl kann trotz Schrumpfes noch ein Restschrumpf zurückbleiben.

Wenn man das bekannte Verfahren anwendet, so kann der Restschrumpf, d. h. die Schrumpfneigung, nur durch eine dem Verfahren nachgeschaltete, geeignete Nachbehandlung herabgesetzt werden. Zwar ist es möglich, durch derartige Nachbehandlungs-Maßnahmen zur Schrumpfbehandlung den Restschrumpf des Fadens herabzusetzen. Diese Nachbehandlungs-Maßnahmen haben jedoch erhebliche Nachteile. Das gilt insbesondere für texturierte Fäden, da durch die Nachbehandlung die Kräuselung nachträglich beeinflusst oder auch beschädigt wird. Vor allem kann die Schrumpfbehandlung nur dann intensiv durchgeführt werden, wenn eine "Kontaktbeheizung" des Fadens erfolgt, d. h. wenn der Faden über eine heiße Platte oder eine heiße Galette geführt wird. Das ist jedoch für texturierte Fäden deswegen im allgemeinen nicht zweckmäßig, da sich hierdurch ein Bügeleffekt ergibt. Das heißt: Die zuvor eingebrachte Fadentextur wird durch den Kontakt mit der heißen Fläche zum Teil wieder entfernt, und zwar vor allem an einer Seite des Fadens entfernt.

Ein Nachbehandlungsverfahren zur Verminderung der Schrumpfung eines lufttexturierten Fadens ist durch US-Patent 38 92 020 = OS 24 59 102 bekannt. Bei diesem Verfahren wird der lufttexturierte Faden auf einer sehr weichen Spule unter geringer Fadenspannung von weniger als 0,4 g/den aufgewickelt. Diese Spule wird anschließend in einer erwärmten Färbeflotte gefärbt. Dadurch wird die Schrumpfung ausgelöst und dementsprechend der im Faden verbleibende Restschrumpf vermindert. Bei diesem Verfahren kann die Behandlung zur Verminderung des Restschrumpfes nicht auf der Lufttexturiermaschine stattfinden. Besonders nachteilig ist, daß die Spule unter einer geringen Fadenspannung aufgewickelt werden muß. Denn dadurch wird die Transportfähigkeit der Spule beeinträchtigt. Außerdem werden die Spule und der Faden durch die erhöhte Fadenspannung, die sich bei Auslösung der Schrumpfung aufbaut, beschädigt.

Die Verminderung des Restschrumpfes könnte auch vor der Texturierung erfolgen. Hierzu ist bekannt, daß sich an die thermoplastische Verstreckung von thermoplastischen Fäden eine Behandlung zur Verminderung des Schrumpfes in einer Relaxierzone anschließen kann. Diese Relaxierzone schließt sich an die eigentliche

Streckzone an. Die Relaxierzone wird zwischen zwei Galetten oder Lieferwerken gebildet, wobei in der Relaxierzone eine Heizung des Fadens erfolgt. Hierdurch würde die Fadenlauflänge und damit die Höhe der Lufttexturiermaschine vergrößert. Vor allem ergibt sich bei dieser Relaxierbehandlung stets das Problem, daß die Verminderung des Schrumpfes in einer derartigen Relaxierzone auf Grenzen stößt, weil die Fadenspannung eines zwischen Galetten laufenden Fadens nicht beliebig vermindert werden kann und weil deswegen der Schrumpf von der begrenzten Geschwindigkeitsdifferenz der Galetten abhängt.

Das beruht darauf, daß ein Faden zwischen zwei Lieferwerken stets geradlinig laufen und daher unter einer gewissen Mindestfadenspannung stehen muß. Die tatsächlich durchgeführte Schrumpfung ergibt sich aus dem Gleichgewichtszustand zwischen der Schrumpftneigung einerseits und der Fadenspannung andererseits.

Ein solches Verfahren zur Verminderung des Restschrumpfes, bei dem gleichzeitig eine Verflechtung (interlacing, entangling) des Multifilament-Fadens erfolgt, ist durch das US-Patent 30 69 836 bekannt. Dabei wird der zuvor zwischen zwei Galetten mit Hilfe eines unbeheizten Streckstiftes verstreckte Faden durch eine Relaxierzone geführt, wobei die Zuliefergeschwindigkeit größer als die Abzugsgeschwindigkeit ist. In der Relaxierzone wird der Faden durch eine Düse geführt, die mit einem geheizten Gas beschickt wird. Die hierbei erreichte Schrumpfung hängt — wie gesagt — von der Differenz dieser Geschwindigkeit ab. Das Aufblasen von heißer Luft dient zum einen der Auslösung des Schrumpfes und zum anderen zur Herstellung eines Garns, dessen Filamente miteinander verflochten (entangled) sind. Zur Herstellung einer Kräuselung ist das Verfahren nicht geeignet. Denn es entsteht ein Garn, dessen Filamente durch Hitzeeinwirkung während der Lufttexturierung chemisch-physikalisch in ihrer inneren Struktur verändert worden sind. Auch wenn in den Filamenten Schlaufen und Schlingen hergestellt würden, so wäre eine solche Kräuselung dieses Garnes nicht stabil: Das heißt durch Anwendung von Zugkräften würde dieses Kräuselung wieder aus dem Garn entfernt. Zugkräfte, die zur Entfernung dieser Kräuselung ausreichen, treten jedoch bereits durch die Schrumpfung in der Relaxierzone, aber auch bei der Nachbehandlung durch nachträgliche Stabilisierung und Wärmefixierung, die nach dem US-Patent Re 32 047 zur Verbesserung der Längenstabilität des Garnes vorgesehen sind, und insbesondere beim Weben und Stricken auf. Daher wäre ein solches Garn als Kräuselgarn nicht brauchbar.

Wie in Fig. 1 dargestellt, wird ein vollständig verstreckter und orientierter Faden von der Vorlagenspule 1 über den Kopffadenführer 2 durch das Eingangslieferwerk 3 durch eine beheizte Galette 5 abgezogen. Hinter der beheizten Galette 5 durchläuft der Faden die Lufttexturierdüse 7. Der Lufttexturierdüse 7 wird nicht beheizte Druckluft zugeführt. Der Faden wird bei der Lufttexturierbehandlung keinesfalls bis zur Erweichung erhitzt. Die durch die Luftstrahlbehandlung hervorgerufenen Verformungen sind daher der chemisch-physikalischen Fadenstruktur nicht eingepreßt. Beim Auftreten auf den Faden expandiert die Luft und kühlt sich dadurch weiter ab. Durch den expandierenden Luftstrahl werden die einzelnen Filamente des multifilen Chemiefadens zu Schlingen, Schlaufen, Bögen und dgl. verblasen. Dabei handelt es sich lediglich um geometrische Verformungen, die sich miteinander verschlingen und verhaken und dadurch die Textur des Fadens ergeben.

Es ist also hervorzuheben, daß die Luft, mit der die Texturierdüse beschickt wird, unbeheizt ist und eine Temperatur hat, die unter der Temperatur liegt, bei der die Kristallstruktur des Fadens einfriert und daher jede Schrumpfung zum Stillstand kommt. Üblicherweise liegt die Lufttemperatur unter 40° C. Durch die Expansion wird diese Luft weiter abgekühlt. Die Luft, die die Düse verläßt, hat eine Temperatur von weniger als 10°. Dabei ist zu berücksichtigen, daß die Texturierdüse mit Druckluft von einem Druck zwischen 6 und 10 bar betrieben wird. Daher wird der Faden, der zuvor durch die Streckgaletten erwärmt wurde, in der Texturierdüse gleichzeitig auch sehr stark abgeschreckt, so daß auch seine Temperatur unter die Temperatur fällt, bei der die Kristallstruktur einfriert. Es ist daher davon auszugehen, daß der Faden durch die Lufttexturierdüse abgekühlt und dadurch die Schrumpfung zum Stillstand gebracht wird. Das hat den Vorteil, daß die Texturierung durch Bildung der Schlingen, Schlaufen, Bögen und dgl. erst erfolgt, wenn die Schrumpfung zum Stillstand gekommen ist. Daher wird die Texturierung durch die Schrumpfung nicht mehr beeinträchtigt oder beeinflusst. Das ist deswegen von großer Bedeutung, weil zur Herstellung eines lufttexturierten Fadens mit guter Längenstabilität nach der Texturierung zunächst eine Zugkraft auf den Faden aufgebracht werden muß, bevor durch eine anschließende weitere Wärme- und Schrumpfbehandlung die Kompaktierung des Fadens erfolgt. Insofern wird auf die bereits zitierten Patente DE 27 49 867 = US-Re 32 047 verwiesen. Das erfindungsgemäße Verfahren stellt daher eine wichtige Ergänzung des bekannten Verfahrens dar.

Es ist schematisch angedeutet, daß die Luftkanäle 8, die in der Texturierdüse 7 auf den Fadenkanal 9 gerichtet sind, eine Richtungskomponente in der Fadenaufrichtung haben. Dadurch übt die Lufttexturierdüse 7 auch eine Förderwirkung und eine Zugkraft auf den Faden aus. Der Faden verläßt die Lufttexturierdüse 7 im wesentlichen ohne Fadenspannung, wobei der Faden umgelenkt und zu dem Lieferwerk 10 geführt wird. Die Umlenkung beträgt dabei 30 bis 90°, vorzugsweise 90°. Die Umlenkung wird dadurch erzielt, daß das Lieferwerk 10 nicht auf der Achse des Fadenkanals 9 der Texturierdüse 7, sondern seitlich dazu versetzt liegt. Die Umlenkung erfolgt also nicht dadurch, daß der Faden über einen Fadenführer gezogen wird, sondern dadurch, daß der Faden beim Austritt aus dem Fadenkanal 9 durch die Luftstrahlen zunächst geradeaus weiter gefördert wird und dann aber seine Richtung zu dem Lieferwerk 10 ändern muß. Durch diese Art der Umlenkung ergibt sich ein wesentlicher Abbau der Fadenspannung. Daher ist die Fadenspannung zwischen der Galette 5 und der Texturierdüse 7 höher als die Fadenspannung, die sich hinter der Texturierdüse 7 und nach der Umlenkung vor dem Lieferwerk 10 wieder aufbaut. Die Fadenspannungen vor und hinter der Lufttexturierdüse betragen z. B. 6 cN und 5 cN.

An das Lieferwerk 10 schließt sich eine geeignete Fadenbehandlung an, wie sie insbesondere z. B. durch das deutsche Patent 27 49 867 = US-Patent Re 32 047 (Bag. 1045) gezeigt ist. Insbesondere kann der Faden in einer Stabilisierungszone zwischen zwei Galetten ohne elastische oder plastische Verformungen erwärmungsfrei verzogen werden. Alternativ oder vorzugsweise im Anschluß an die Stabilisierung kann der Faden durch eine Fixierzone bei Temperaturen bis zu 245°C geführt werden. Durch die Hintereinanderschaltung von Stabilisierungszone und Fixierzone entsteht ein besonders kompakter Faden mit geringer Instabilität. Anschließend wird der Faden

durch die Changiereinrichtung 11 quer zu seiner Laufrichtung hin- und hergeführt und auf der Spule 12 aufgewickelt. Die Spule 12 ist durch Treibwalze 13 mit konstanter Umfangsgeschwindigkeit angetrieben.

Erfindungsgemäß wird die Galette 5 beheizt. Bei der Relaxierung von Polyamid-, Polyester-, Polyäthylenterephthalat-Fäden liegt die Temperatur der Galette 5 bei 200° bis 245°C, bei Polypropylen bei ca. 150°. Wenn der Streckstift 6 beheizt ist, so liegt seine Temperatur bei ca. 80 bis 140°C.

Bei Polyamidfäden, also Nylon- und Perlonfäden, ist auch bisher schon eine Kaltver Streckung möglich und üblich. Dabei werden die Fäden um einen Streckstift geschlungen, dem von außen keine Wärme zugeführt wird. Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren ist vor allem die Behandlung derartiger kaltver Streckter Fäden möglich. Dabei hat sich das Verfahren als derart wirkungsvoll erwiesen, daß auf der Vorlagespule auch kaltver Streckte Polyester-Fäden, insbesondere aus Polyäthylenterephthalat vorgelegt werden können. Durch das erfindungsgemäße Verfahren können selbst bei kaltver Streckten Polyester-Fäden, die nach der Ver Streckung sehr schlechte textile Eigenschaften haben, gute Festigkeits- und Dehnungseigenschaften eingestellt und dabei ein Rest-schrumpfverhalten erzielt werden, das mit anderen Verfahren nicht erzielbar ist. Besonders wirkungsvoll erweist sich das Verfahren, wenn die Kaltver Streckung an vororientierten Fäden, die mit hohen Spinn-geschwindigkeiten aus der Spinnzone abgezogen worden sind, ausgeführt wird.

Die Versuche nach der Hauptanmeldung wurden analog auch für das diskontinuierliche Verfahren nach dieser Erfindung durchgeführt.

Die Versuchsparameter und die Versuchsergebnisse ergeben sich aus der nachfolgenden Tabelle. Dabei hatten die Fäden zunächst einen Spinn-titer von 410 dtex und eine Fließgrenze von 180%, bevor sie durch Ver Streckung mit einem Ver Streckverhältnis von 1 : 1,95 bzw. für den technischen Faden von 1 : 2,3 vollorientiert und zu der Vorlagespule 1 aufgespult worden waren.

In Fig. 2 ist eine geeignete Einrichtung zur schnellen Messung des Restschrumpfes schematisch dargestellt. Eine solche Einrichtung ist unter dem Handelsnamen testrite handelsüblich. Dieses Gerät wird insbesondere eingesetzt für Vergleichsversuche. Durch das Gerät wird ermittelt, um wieviel Prozent  $(L_1 - L_2/L_1 \times 100)$  ein vorbehandelter Faden schrumpft, wenn er bei gleicher Einspannlänge, bei gleicher Heizlänge, bei gleicher Heiztemperatur und gleicher Heizzeit sowie gleicher Fadenspannung der Schrumpfbehandlung auf dem testrite-Gerät ausgesetzt wird.

Der Faden wird an einem Ende 15 fest eingespannt und am anderen Ende über eine Meßrolle 16 geführt. Das Fadenende hinter der Meßrolle 16 ist durch ein Gewicht 17 belastet. Die Meßrolle 16 ist mit einem Zeiger 18 verbunden, so daß an einer Skala die Änderung der Fadenlänge angezeigt wird. Der Faden wird durch einen Heizer 19 mit einem Fadenschlitz 20 beheizt. Es ergibt sich aus allgemeinen Versuchsgrundsätzen, daß bei der Durchführung eines Versuchs die Behandlungszeit, die Einspannlänge des Fadens zwischen der Einspannung 15 und der Meßrolle 16, die Länge des Heizers 19, die Temperatur des Heizers 19 und das Gewicht 17 konstant bleiben.

#### Bezugszeichenaufstellung

1 Vorlagespule	
2 Kopffadenführer	
3 Lieferwerk	
4 Streckzone	40
5 Galette	
6 Streckstift	
7 Texturierdüse	
8 Luftkanal	
9 Fadenkanal	45
10 Lieferwerk	
11 Changiereinrichtung	
12 Spule	
13 Treibwalze	
14	50
15 Ende, Einspannende	
16 Meßrolle	
17 Gewicht	
18 Zeiger	
19 Heizer	55
20 Fadenschlitz	
21 Lieferwerk	
22 Heizer	
23 Heizrohr	
24 Lieferwerk	60
25 Stabilisierzone	
26 Fixierzone	
27 Wasserdüse	
28 Wasserbox	65

Tabelle

Meßstelle	Meßgröße	textiler Faden	technischer Faden
I	Restschrumpf (bei 177°C)	10%	12%
I	Dehnung E	18%	8%
I	Strecktüter	210 dtex	178 dtex
II	Geschwindigkeit v5%	100%	100%
II	Temperatur Galette T5	190°C	240°C
III	Fadenspannung S1	7,0 cN	6,8 cN
IV	Fadenspannung S2	6,0 cN	5,8 cN
IV	Temperatur Faden	< 40°C	< 40°C
V	Überlieferung	(7 + 20)%	(7 + 4)%
V	Geschwindigkeit v10	79%	90%
VI	Restschrumpf S (bei 177°C)	1,8%	2% (177°C)
VI	Dehnung E	25%	14%

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines lufttexturierten Fadens, bei dem ein Faden von der Lieferspule abgezogen und im Anschluß daran in eine Lufttexturierzzone gefördert, darin durch eine Lufttexturierdüse geführt und mittels dieser Lufttexturierdüse gefördert sowie ohne thermoplastische Erweichung zu Schlingen, Schlaufen, Bögen und dergleichen verblasen, durch ein Lieferwerk aus der Lufttexturierzzone abgezogen und nach einer geeigneten Zwischenbehandlung aufgewickelt wird,

mit folgenden Verfahrensschritten:

Beim Einlaufen in die Lufttexturierzzone umschlingt der Faden mehrfach eine beheizte Galette und wird darauf mit einer Temperatur erhitzt, die zur Auslösung der Schrumpfung für die Herabsetzung des Restschrumpfes geeignet ist und über dem Umwandlungspunkt zweiter Ordnung, vorzugsweise über 80°C liegt; von der Galette wird der Faden mittels der Lufttexturierdüse abgezogen und in der Lufttexturierdüse unter den Umwandlungspunkt zweiter Ordnung, vorzugsweise auf weniger als 40°C abgekühlt;

hinter der Lufttexturierdüse wird der Faden aus der Achse des Fadenkanals der Düse umgelenkt und aus dem Bereich der Lufttexturierdüse mit geringer Fadenspannung von weniger als 0,08 cN/dtex durch ein der Lufttexturierdüse folgendes Lieferwerk abgezogen,

nach dem Anspruch 2 des DE-Patents (DE-Anteil der europäischen Anmeldung Nr. 8 91 22 621.9 (EP-1667), dadurch gekennzeichnet, daß

eine Lieferspule mit vollständig verrecktem Faden vorgelegt und der Faden durch die Galette von der Lieferspule abgezogen wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Faden von der Galette durch die Lufttexturierdüse mit einer Fadenspannung kleiner als 0,1 cN/dtex abgezogen und aus dem Bereich der Lufttexturierdüse mit einer Fadenspannung von weniger als 0,05 cN/dtex abgezogen wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Vorlauf (overfeed), mit welchem der Faden mittels der Galette in die Texturierzzone eingespeist wird, mindestens 1% größer, vorzugsweise für technische Zwecke anwendbare Fäden 1 bis 10%, für textile Zwecke anwendbare Fäden 10 bis 300% größer als die in der Texturierzzone durch Einstellung der Zugkraft der Düse und der Temperatur der Galette gewünschte Schrumpfung ist.

4. Lufttexturiermaschine zur Ausführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Lieferspule und Texturierzzone eine beheizte, vom Faden umschlungene Galette (5) angeordnet ist, durch welche der Faden von der Lieferspule abgezogen und in die Texturierzzone eingespeist wird.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

— Leerseite —

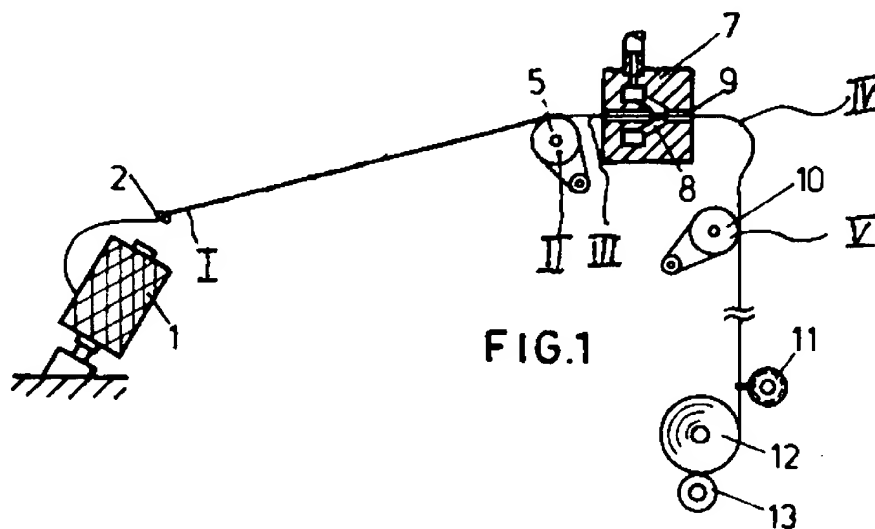


FIG.1

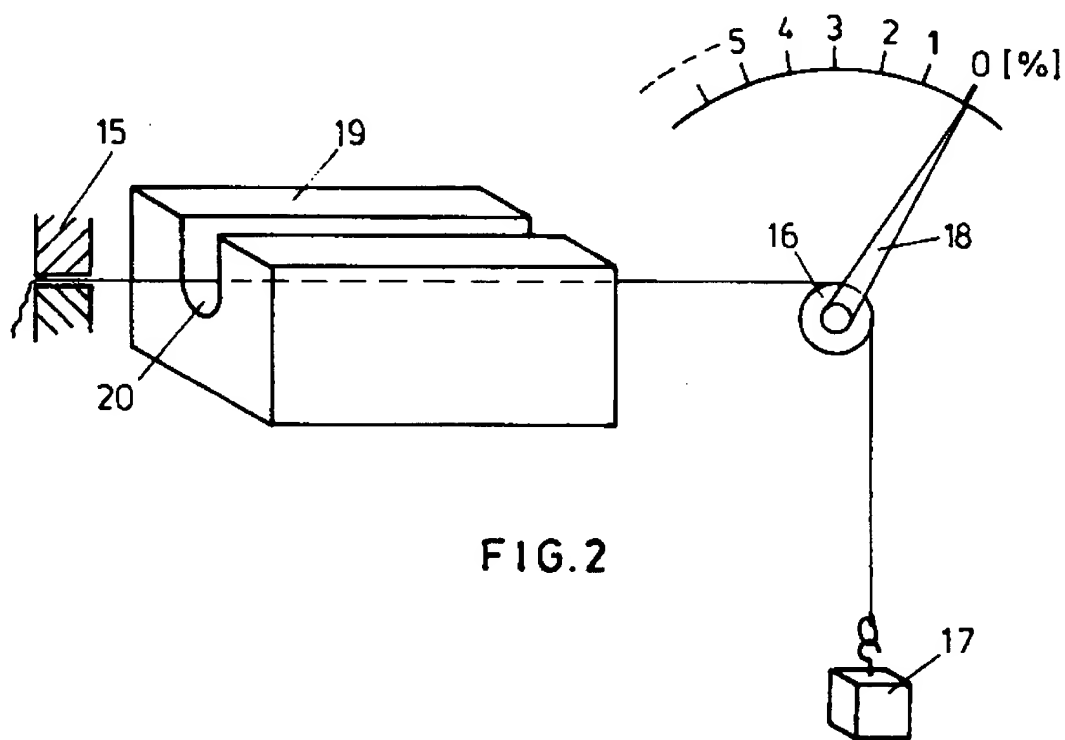


FIG.2